

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

9

(11)Publication number : 06-013067

(43)Date of publication of application : 21.01.1994

(51)Int.Cl.

H01M 2/34

H01M 10/40

(21)Application number : 04-170881

(71)Applicant : TOSHIBA BATTERY CO LTD  
TOSHIBA CORP  
ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.1992

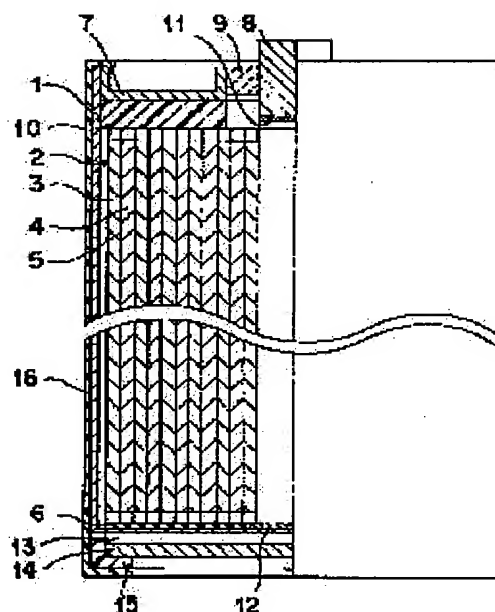
(72)Inventor : ASANO SHUNJI  
KAWABE MASAMICHI  
YAMASHITA MASATAKA  
KASAHARA SHIGEO  
TAKAYAMA HAJIME

## (54) LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To incorporate a PTC element into a cell in an assembled battery, interpose a protective ring in a selective position to protect the battery from an impact from the outside of the battery, and keep high safety.

CONSTITUTION: A disc PTC element 13 and a terminal plate 14 are successively arranged on the bottom of a sheathing can 1 on which a seal body 7 is mounted, and a protective ring 15 is arranged enclosing the PTC element 13 and the terminal plate 14. A thermally contractible facing cover resin tube 16 is thermally contracted to fix the PTC element 13 on the bottom of the facing can 1 while keeping a satisfactory continuing state. Consequently, the PTC element 13 can be integrated into a lithium secondary battery with an extremely simple structure.



JP 06-13067 (partial translation)

"Lithium ion secondary battery"

[Claims]

[Claim 1] A lithium ion secondary battery comprising a battery case which houses a power generation element, a sealing body which seals the opening of said battery case, a PTC element in the shape of a plate which is disposed at a bottom portion of said battery case, and a heat contractive outer coating resin tube or an outer coating resin label which covers at least a peripheral portion of said battery case and said PTC element.

[Claim 2] A lithium ion secondary battery in accordance with claim 1, wherein a protection ring is interposed between the outer periphery of said PTC element and said outer coating resin tube or said outer coating resin label.

[0015]

FIG. 1 is a half cut-off view showing the cylindrical lithium ion secondary battery according to this example. A cylindrical battery case 1 having a bottom made of stainless steel, for example, also acts as a negative electrode terminal. A layered electrode body 2 is formed by spirally winding a negative electrode 3, a positive electrode 4 and a separator 5. The negative electrode 3 contains for example a carbon material as an active material, and the positive electrode 4

contains for example  $\text{LiCoO}_2$  as an active material, and the separator 5 is made of a porous polypropylene sheet impregnated with an electrolyte, for example. An insulating plate 6 is interposed between the inner bottom surface of the battery case 1 and the layered electrode body 2, and the battery case 1 and the layered electrode body 2 are electrically insulated from each other.

[0018]

With such constitution, a circular PTC element 13 and a terminal plate 14 are sequentially placed at the bottom portion of the battery case 1 to which a sealing body 7 is attached, a protection ring 15 is placed in such a way that it surrounds the PTC element 13 and the terminal plate 14, a heat contractive outer coating resin tube 16 coats the outer peripheral surface and the periphery of the bottom surface of the sealing body 7, the battery case 1 and the protection ring 15, and the resin tube 16 is heat contracted thereby to fix the PTC element 13 at the bottom portion of the battery case 1 while maintaining a favorable electrical conductive state. As a result, the PTC element 13 can be incorporated into the lithium ion secondary battery with an extremely simple structure.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-13067

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 2/34	A			
10/40	Z			

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-170881

(22)出願日 平成4年(1992)6月29日

(71)出願人 000003539

東芝電池株式会社

東京都品川区南品川3丁目4番10号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 浅野 俊二

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会

社東芝堀川町工場内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

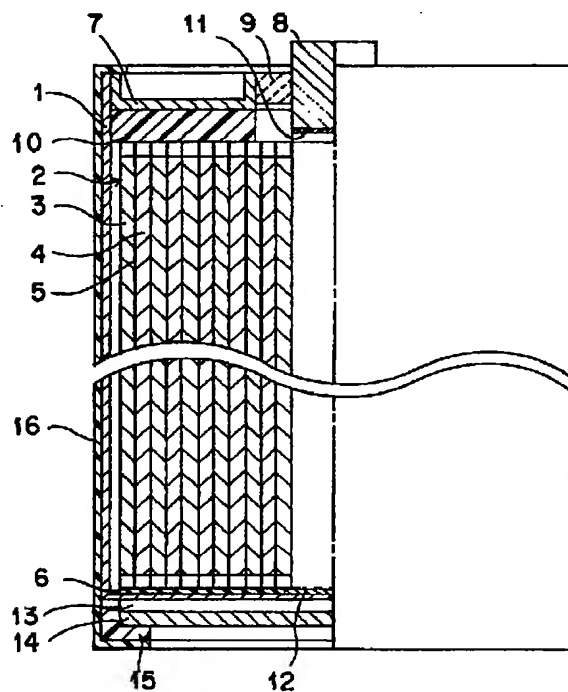
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リチウムイオン二次電池

(57)【要約】

【目的】 PTC素子の取り付け構造を簡素化することができ、かつ封口性を向上することが可能なリチウムイオン二次電池を提供することを目的とする。

【構成】 発電要素を収納した外装缶1と、前記外装缶1を封口する封口体7と、前記外装缶1の底部に配置された板状のPTC素子13と、少なくとも前記外装缶1及び前記PTC素子13の外周縁付近に亘って被覆された熱収縮性の外装被覆樹脂チューブ16とを備えることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電要素を収納した外装缶と、前記外装缶を封口する封口体と、前記外装缶の底部に配置された板状のPTC素子と、少なくとも前記外装缶及び前記PTC素子の外周縁付近に亘って被覆された熱収縮性の外装被覆樹脂チューブ又は外装被覆樹脂ラベルとを備えることを特徴とするリチウムイオン二次電池。

【請求項2】 前記PTC素子の外周縁と前記外装被覆樹脂チューブ又は前記外装被覆樹脂ラベルとの間に保護リングを介装することを特徴とする請求項1記載のリチウムイオン二次電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は過電流・過熱保護素子を含内蔵したリチウムイオン二次電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話や携帯形ノートパソコン等の電子機器のコードレス化、高性能化、小型軽量化、にはめざましいものがあり、これら電子機器の電源となる二次電池の高容量化、高エネルギー密度化への要求が高まってきている。二次電池としては、鉛二次電池やニッケルカドミウム二次電池が従来から用いられているが、最近ではさらに高エネルギー密度化をはかれる、リチウムイオン二次電池のような非水電解質二次電池の開発が進んでいる。

【0003】しかしこれら密閉形の二次電池では、例えば短絡等の原因で電池内圧が上昇し、比較的急速に電池そのものが破損し電池の機能を失ったり、周辺の機器を破損することがあった。

【0004】例えば前記リチウムイオン二次電池では、機器の故障あるいは誤使用等によって過充電状態や短絡状態になると、電池内部に過電流が流れ、温度上昇が生じる。さらに前記過充電状態や前記短絡状態が続くと、電池内部でガスが発生し、内圧が上昇する場合がある。このため前記二次電池に防爆機構を設けたり、正の温度特性を持つPTC素子を安全装置として取り付ける方法が提案されている。

【0005】ところで、円筒形リチウム一次電池においては、前記PTC素子を封口体の内側に配置して外装缶に前記封口体と共に組込んだ構造のものが知られている。具体的には、前記封口体の裏面側に板状のPTC素子を保持板と共に挟み、これら部材を環状の絶縁ガasketに挿入し、前記外装缶の上端開口部内側に配置し前記外装缶の上端開口部をかしめることにより、前記封口体を前記上端開口部に気密に取付け、同時に前記PTC素子を前記封口体及び保持板と共に前記ガasketに保持している。しかしながら、封口体をかしめ付けにより前記外装缶の上端開口部に取付ける構造は封口性が劣るという問題がある。

【0006】このようなことから、前記封口体をレーザ

溶接により前記外装缶の上端開口部に取付けて封口性を高めることが行なわれている。しかしながら、レーザ溶接の場合には前記かしめ固定とは異なり、前記封口体のみしか前記外装缶に取付けられない。このため、前記封口体の裏面側に前記PTC素子を取り付けるには、前記かしめ固定に比べて複雑な取り付け構造になる問題がある。

【0007】そこで、リードタブ付きのPTC素子を用いて、タブ部分を正極端子部分や外装缶底部に接続する方法が提案された。しかし、前記リードタブ付きのPTC素子がかさ高いために、電池内の限られた空間内に内蔵することが困難であり、また、前記タブ部分を正極端子部分に接続した場合には、前記タブ部分が電池外装缶側面に接触して短絡を生じるという問題点があった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は従来の問題を解決するためになされたもので、PTC素子の取付け構造を簡素化することができ、かつ封口性を向上することが可能なリチウムイオン二次電池を提供するものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、発電要素を収納した外装缶と、前記外装缶を封口する封口体と、前記外装缶の底部に配置された板状のPTC素子と、少なくとも前記外装缶及び前記PTC素子の外周縁付近に亘って被覆された熱収縮性の外装被覆樹脂チューブ又は外装被覆樹脂ラベルとを備えることを特徴とする。本発明は、前記PTC素子の外周縁と前記外装被覆樹脂チューブ又は前記外装被覆樹脂ラベルとの間に保護リングを介装することを許容する。

## 【0010】

【作用】本発明によれば、封口体が取付けられた外装缶底部に板状のPTC素子を配置し、熱収縮性の外装被覆樹脂チューブ又は前記外装被覆樹脂ラベルを前記封口体の外周縁付近、前記外装缶及び前記PTC素子の外周縁付近に亘って被覆し、前記樹脂チューブ又は前記樹脂ラベルを熱収縮することによって、極めて簡単な構造で前記PTC素子を前記外装缶底部に良好な導通状態を維持しつつ固定することができる。その結果、過充電時及び短絡時に異常電流が流れて電池内の温度が上昇した場合、その熱を前記外装缶底部に密着して配置された前記PTC素子に迅速に伝達することができる。また、前記異常電流は前記PTC素子にも流れる。したがって、前記PTC素子の正特性により所定の温度を越えて加熱されると、抵抗が急激に高くなって異常電流を微小に制限でき電池の過度の発熱を抑制できる。

【0011】また、PTC素子を外装缶底部に取付けることによって、従来のようにPTC素子を封口体に取り付けた場合に起こる取付け構造の複雑化を解消できると共に前記封口体をレーザ溶接により前記外装缶の上端開口

部に取付けることができ、封口性を著しく向上することができる。

【0012】さらに、前記二次電池を組電池として用いた場合、素電池自体に PTC 素子が組込まれているため、組電池内の素電池間を繋ぐリード線に別途 PTC 素子を取付けるという煩雑な作業を解消できる。

【0013】さらに、前記 PTC 素子の外周縁と前記外装被覆樹脂チューブ又は前記外装被覆樹脂ラベルとの間に保護リングを介装することによって、前記 PTC 素子を電池外部からの衝撃より保護することができ、より高い安全性を確保することができる。

【0014】

【実施例】本発明を円筒形リチウムイオン二次電池に適用した例について図 1 を参照して説明する。

【0015】図 1 は、本実施例の円筒形リチウムイオン二次電池を示す半裁図である。例えばステンレスからなる有底円筒形の外装缶 1 は負極端子を兼ねる。積層電極体 2 は、前記外装缶 1 内に収納されている。前記積層電極体 2 は、負極 3 と正極 4 とセパレータ 5 とを渦巻状に捲回して形成されている。前記負極 3 は活物質として例えば炭素物質を含み、前記正極 4 は活物質として例えば  $\text{LiCoO}_2$  を含み、前記セパレータ 5 は例えば電解液を含浸したポリプロピレン製の多孔性シートから形成されている。絶縁板 6 は、前記外装缶 1 の底部内面と前記積層電極体 2 との間に介装され、前記外装缶 1 と前記積層電極体 2 とを互いに電気的に絶縁している。

【0016】中央付近に穴を有する例えばステンレスからなる封口体 7 は、前記外装缶 1 の開口部にレーザーシーム溶接によって気密に取付けられている。例えばステンレスからなる正極ピン端子 8 は、その両端が前記封口体 7 の上下面から突出するように前記封口体 7 の穴にガラス製絶縁材 9 を介してハーメチックシールによって取付けられている。例えばポリプロピレン樹脂からなる環状のスペーサー 10 は、前記外装缶 1 内の前記積層電極体 2 上部と前記封口体 7 の下面の間に介装されている。正極リード 11 は、その一端が前記積層電極体 2 の正極 4 に接続され、かつその他端が前記正極ピン端子 8 の下端に接続されている。負極リード 12 は、その一端が前記積層電極体 2 の負極 3 に接続され、かつその他端が前記外装缶 1 の底部内面に接続されている。

【0017】円板状の PTC 素子 13 は、前記外装缶 1 底部外面に配置されている。例えばステンレスからなる端子板 14 は、前記 PTC 素子 13 の底面に配置されている。例えばポリプロピレンからなる保護リング 15 は、前記 PTC 素子 13 及び前記端子板 14 の外周縁と側面と前記端子板 14 の底面周縁を囲むように配置され、前記 PTC 素子 13 と前記端子板 14 とを外部からの衝撃より保護している。加熱収縮性を有する外装被覆樹脂チューブ 16 は、前記封口体 7 の上部周縁、前記外装缶 1 及び前記保護リング 15 の外周面と底面周縁付近

に亘って覆い、加熱収縮によって、前記外装缶 1 底部に前記 PTC 素子 13 及び前記端子板 14 を前記保護リング 15 を介して取付けている。

【0018】このような構成によれば、封口体 7 が取付けられた外装缶 1 底部に円板状の PTC 素子 13 及び端子板 14 を順次配置すると共に保護リング 15 を前記 PTC 素子 13 及び前記端子板 14 を囲むように配置し、熱収縮性の外装被覆樹脂チューブ 16 を前記封口体 7、前記外装缶 1 及び前記保護リング 15 の外周面と底面周縁付近に亘って被覆し、前記樹脂チューブ 16 を熱収縮することによって、前記 PTC 素子 13 を前記外装缶 1 底部に良好な導通状態を維持しつつ固定することができる。その結果、極めて簡単な構造で前記 PTC 素子 13 をリチウムイオン二次電池に組込むことができる。

【0019】また、前記 PTC 素子 13 を組込んだ前記二次電池において、過充電や誤使用による短絡に起因して異常電流が流れて電池内の温度が上昇すると、その熱は前記外装缶 1 底部に密着して取付けられた PTC 素子 13 に迅速に伝達される。また、前記異常電流は前記負極端子側に接続された前記 PTC 素子 13 自体にも流れる。前記 PTC 素子 13 として例えば図 2 に示す正の温度特性を有するものを用いた場合、前記外装缶 1 からの熱伝達及びそれ自体の状態により  $80^{\circ}\text{C}$  を越える温度まで上昇されると、抵抗値が  $0.1\ \Omega$  程度から急激に上昇し、 $120^{\circ}\text{C}$  前後の温度になると  $10^4\ \Omega$  程度まで高くなる。その結果、前記異常電流は前記 PTC 素子 13 によって微小に制限され、電池が過度に発熱して爆発する等の事故を未然に防止することができる。

【0020】更に、前記 PTC 素子 13 を前記外装缶 1 の底部に配置することによって、従来のように PTC 素子を封口体に取付けることに伴う封口手段の制約を回避でき、前記封口体 7 を前記外装缶 1 の開口部にレーザーシーム溶接により取付けることができる。その結果、封口性の良好なリチウムイオン二次電池を得ることができる。

【0021】更に、前記 PTC 素子 13 と前記外装被覆樹脂チューブ 16 との間に保護リング 15 を介装することによって、電池の使用時における落下等による衝撃を前記保護リング 15 で吸収、緩和できるため、前記 PTC 素子 13 が破損されるのを防止できる。

【0022】なお、前記実施例では PTC 素子の底面側にその保護を目的として端子板を配置したが、例えば PTC 素子の構成部品である電極板を厚くすれば前記端子板を省略することが可能である。

【0023】前記実施例では、外装被覆樹脂チューブを用いて外装缶の底部外面に配置した PTC 素子を保持する構成にしたが、前記チューブの代りに片面に接着剤が付着された外装被覆樹脂ラベルを用い、このラベルを前記外装缶外周にその上下両端が突出するように巻回し、熱収縮させることによって実施例と同様な効果を達成す

ることができる。前記実施例では、円筒形リチウムイオン二次電池に適用して説明したが、角形リチウムイオン二次電池にも同様に適用することができる。

#### 【0024】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によればPTC素子の取り付け構造を簡素化することができ、かつ封口性を向上することが可能で、安全性が高く、単電池のみならず組電池としても有用なリチウムイオン二次電池を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

\*10

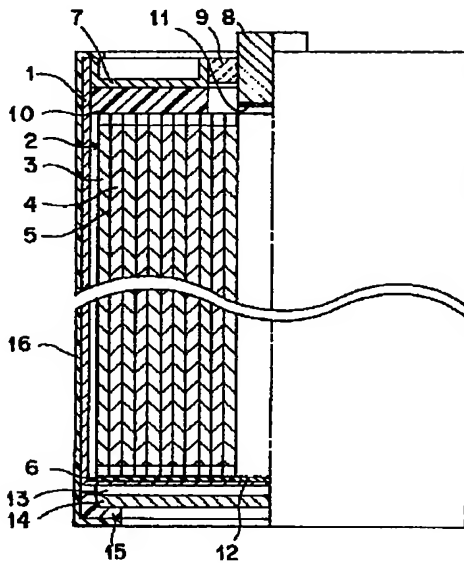
\*【図1】本実施例である円筒形リチウムイオン二次電池の半裁図。

【図2】本実施例である円筒形リチウムイオン二次電池におけるPTC素子の温度変化に対する抵抗値の変化を示す特性図。

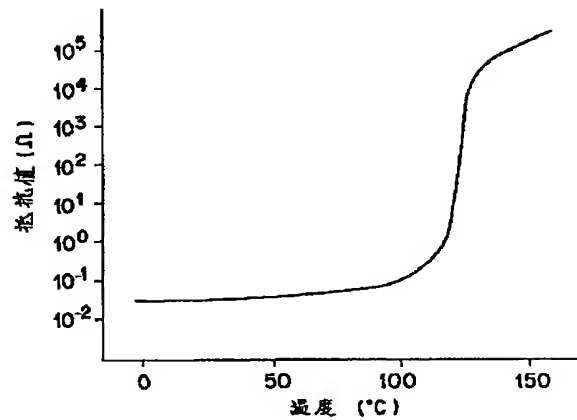
#### 【符号の説明】

1…電池外装缶、2…積層電極体、7…封口体、13…PTC素子、15…保護リング、16…外装被覆樹脂チューブ。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 川辺 正道  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会  
社東芝堀川町工場内  
(72)発明者 山下 正隆  
神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号  
旭化成工業株式会社内

(72)発明者 笠原 茂雄  
東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝  
電池株式会社内  
(72)発明者 高山 元  
東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝  
電池株式会社内